

Zeitschrift:	Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles
Herausgeber:	Société Vaudoise des Sciences Naturelles
Band:	20 (1884-1885)
Heft:	90
 Artikel:	Études géologiques sur le Pays-d'Enhaut vaudois
Autor:	Schardt, Hans
Kapitel:	2: Orographie du Pay-d'Enhaut
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-260130

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 12.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

DEUXIÈME PARTIE

OROGRAPHIE DU PAYS-D'ENHAUT



Sans vouloir faire une description détaillée des Alpes du Pays-d'Enhaut, description que rendent superflue la carte géologique et les profils joints à ce mémoire, je tiens cependant à décrire succinctement les formes orographiques de ces montagnes, tout en rappelant leur constitution géologique.

Il ne m'a pas toujours été possible de trouver des termes orographiques précis, aucune convention n'existant encore dans ce domaine de la géologie. Je m'en suis tenu, pour autant que j'ai pu le faire, aux termes employés par Desor, Studer, etc.

CHAPITRE XI

Chaîne de Cray.

Les deux replis qui constituent cette chaîne ne forment, le plus souvent, qu'une seule arête. (Profil 1.)

Dans la partie orientale de la chaîne, bien en dehors des limites de notre carte, le pli septentrional forme une sommité gazonnée, la *Hochmatt*, tandis que le pli méridional se montre aux Lapex et dans l'arête étroite de la *Goueyraz* sous forme de *Klippen*, perçant l'épaisse enveloppe des terrains éocènes qui les environnent et les séparent de la Hochmatt.

Les *Klippen* sont très fréquentes dans les régions du flysch. Ce sont tantôt les lits du malm, tantôt ceux du néocomien ou du crétacé supérieur, qui surgissent ainsi au milieu des terrains éocènes. Ces affleurements sont souvent accompagnés de dislocations très apparentes.

Près du chalet des Lapex, un gros banc de malm, formant plusieurs replis, affleure en dessous du flysch qui vient butter contre la tranche du massif calcaire.

Le flysch, en recouvrant de ses puissantes assises les terrains secondaires en voie de plissement, semble avoir modifié profon-

dément l'action du refoulement latéral. Il en est résulté des formes très difficiles à saisir et des affleurements de terrains secondaires au milieu des dépôts éocènes dans les positions les plus extraordinaires.

Je me rallie entièrement aux opinions de M. le Dr Neumayr sur l'origine des *Klippen*. Ce savant les attribue à des voûtes disjointes, dont les différentes parties ont pénétré dans l'intérieur du flysch¹.

La chaîne de Cray, qui est coupée au S-W de la Hochmatt par le ravin du Rio-du-Mont, se continue au-delà de ce dernier par deux arêtes distinctes, celle des *Tours de Dorenaz* au sud-est et celle de *Folliéran* au nord-ouest, qui délimitent la *vallée des Morteys*, en se rejoignant au Vanil-noir.

L'arête de Folliéran présente approximativement la même altitude et la même régularité que celle de la Hochmatt. Il n'en est pas de même pour celle de la Goueyraz qui continue à se montrer sous forme de *Klippen* aux environs de la Verdaz, dans le haut de la vallée de Vert-Champ. Deux affleurements de crétacé supérieur s'élèvent en anticlinale au milieu du marais de la Verdaz (dit aussi lac de la Mocausa). Ils montrent que le repli de la Goueyraz s'est considérablement abaissé sur ce point. Aussi est-on surpris de le voir perdre l'aspect de *Klippe* et se relever subitement pour former, à quelques kilomètres de là, l'arête des *Tours de Dorenaz* qui se continue avec une régularité parfaite jusqu'à sa jonction avec celle du Vanil-noir (prof. 2, pl. II).

Le lias et le dogger constituent la masse principale de la chaîne de Cray, tandis que le malm et le néocomien en forment le revêtement extérieur qui est flanqué dans les synclinales de terrain crétacé et de flysch.

La haute vallée des Morteys, encaissée entre deux arêtes, est formée par la synclinale médiane, comblée de terrain néocomien très puissant et diversement replié. Le haut de la vallée est fermé par ce terrain qui s'élève comme une muraille à une grande hauteur et forme la cime élancée du Vanil-noir. La vallée elle-même est en majeure partie recouverte d'éboulis; elle présente un aspect désolé, surtout dans sa partie supérieure.

Elevé d'environ 2000^m et bordé au midi par les rochers ver-

¹ *Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanst.*, XXI, 1871, p. 451.— Der Karpatische Klippenzug.

tigineux de l'arête des Tours, le haut du vallon des Morteys renferme des *névés* qui persistent pendant toute l'année. C'est aussi le seul endroit du Pays-d'Enhaut où l'on puisse voir un vrai *lapié* ou *Karrenfeld*. Son existence se rattache intimement à celle des névés. C'est à tort que M. Renevier¹ attribue la formation des *Karrenfelder* à l'action des glaciers; leur présence n'est pas nécessaire, preuve en soit le lapié des Morteys, pour lequel il ne peut être question de glaciers, puisque ce vallon ne renferme que des névés peu importants qui formaient tout au plus des glaciers réservoirs pendant l'époque glaciaire.

Les lapiés se trouvent toujours à la limite des neiges éternelles, ou plutôt un peu en dessous de celle-ci, aux lieux où la neige séjourne pendant une grande partie de l'année. Cette neige fond peu à peu; l'eau s'écoule goutte à goutte et creuse dans la roche des sillons qu'elle approfondit de plus en plus, en même temps qu'elle diminue l'épaisseur des petites arêtes qui les séparent. A maintes reprises, j'ai pu surprendre ce phénomène en pleine activité sous les névés en voie de retrait. L'eau n'y exerce presque aucune action mécanique; elle n'a qu'une *action dissolvante*; ceci ressort de la sonorité que la roche conserve et des surfaces lisses ou finement sillonnées dans le sens de la plus forte pente que présentent les arêtes tranchantes qui séparent les grands sillons des lapiés. Les névés ont une influence protectrice sur les surfaces qu'ils recouvrent; leur présence empêche les variations trop brusques de la température d'atteindre la roche sous-jacente, car la neige est un fort mauvais conducteur de la chaleur. Or, comme ces variations se font surtout ressentir au printemps et en automne, elles n'ont aucune influence sur les roches couvertes de neige.

Il faut se garder de confondre avec les lapiés, les surfaces sillonnées qui se forment, en dehors des neiges éternelles, sur des pentes rocheuses inclinées de 20 à 30°. C'est à l'action des eaux fluviales et à celle de la fonte des neiges qu'il faut attribuer leur origine; le phénomène est analogue à celui qui se produit dans la formation des lapiés, mais son action est beaucoup plus restreinte. On rencontre souvent de ces sillons dirigés dans le sens de la plus forte pente sur des surfaces presque verticales, en dessous des corniches sur lesquelles la neige séjourne longtemps.

¹ *Orographie des hautes Alpes calcaires*, Ann. S. A. C., 1870, p. 78.

A partir de la pointe du Vanil-Noir, les deux plis de la chaîne de Cray se confondent et ne forment plus qu'une seule arête ; ils se soudent même plus intimément par suite de l'écrasement de la synclinale médiane et par la disparition des calcaires plaqutés du néocomien, qui la remplissaient. Les deux voûtes sont rompues ; celle du sud-est forme le vaste cirque de *Paray* (Paroi), dominé par la paroi presque verticale de Praz de Paray.

Les deux flancs de la chaîne de Cray sont profondément entamés par de nombreux *ruz* ou *ravins*, qui, se rencontrant sur l'arête, l'ont visiblement abaissée sur plus d'un point. On remarque surtout les ruz de Combettaz, de la Lévratz, de la Vausseresse et des Mérils, sur le flanc méridional de la chaîne. Les trois premiers, mentionnés ailleurs, sont représentés pl. IV, fig. 14. Ce croquis montre en même temps la constitution géologique de la chaîne de Cray. Ces ravins sont séparés les uns des autres par des *frêtes* dont les formes, toujours les mêmes, concordent avec la nature des terrains qui constituent la montagne. Le flanc nord porte également une série de ravines et de frêtes semblables à celles du versant méridional. Si l'on se place sur la *Dent de la Vausseresse*, ou sur *Praz de Cray*, on observe quatre de ces frêtes dont les profils se superposent ; on peut voir se dessiner très distinctement sur chacune d'elles le repli médi-an de la chaîne, comme un croissant dont les cornes seraient tournées en haut.

A l'est de Château-d'Œx, s'ouvre la profonde *Cluse de Rossinières* qui coupe les deux replis de la chaîne de Cray. Ceux-ci se montrent nettement sur la paroi de Corjon.

La Sarine se jette dans cette cluse par la gorge de la Chaudanne creusée dans le malm ; elle forme une belle chute au moment où elle atteint le dogger. Non loin de là, sur la rive droite de la rivière et à quelques mètres au-dessus du niveau de celle-ci, jaillit la belle et abondante *source de la Chaudanne* qu'on ne peut ranger parmi les sources dites vauclusiennes, bien qu'elle en ait l'aspect et le volume. Elle sort au-dessous du malm fortement redressé. Il me paraît probable qu'elle est alimentée par les eaux du dogger, terrain très aquifère, qui présente une épaisseur considérable dans cette région. On pourrait l'attribuer à des infiltrations de la Sarine, mais ses eaux restent limpides lorsque celles de la Sarine sont troublées. De plus, ces infiltrations ne pourraient se produire que dans le voisinage de la

source ; or, sa température, qui est, d'après M. Pittier, de 8°,2 en moyenne, ne varie que de quelques dixièmes de degré, ce qui prouve que ses eaux font un long trajet souterrain. Comme chez la plupart des sources, sa température s'abaisse avec l'augmentation de son volume. Les habitants du Pays-d'Enhaut ne sont pas moins embarrassés pour expliquer l'origine de cette source ; la superstition locale la fait provenir du lac temporaire de la Mocausa, situé à 13 kilomètres de là et appartenant au bassin de la Jagne !

La cluse de Rossinières est fort propre à l'étude des terrains de la chaîne de Cray. De nombreux ravins, qui livrent passage à des torrents peu réguliers et souvent à sec, offrent plus d'une coupe naturelle s'étendant depuis le lias inférieur au jurassique supérieur.

L'Hongrin qui, sur une certaine longueur, chemine parallèlement à la Sarine, coupe comme celle-ci le double pli de la chaîne de Cray en formant une cluse plus étroite et moins profonde que celle de Rossinières, mais tout à fait semblable pour les autres caractères. On y remarque très bien le raccordement des couches sur les deux côtés de la cluse ; le pli synclinal du malm y est même excessivement net. Cette cluse et celle de Rossinières découpent ainsi dans la chaîne de Cray un tronçon peu étendu qui porte deux sommités voisines, *Corjon* et *Planachaux* (profil 9), entre lesquelles se trouve le col de Crau, dépression creusée dans les couches du dogger et du lias au sommet de l'anticlinale.

Le rocher de la Dent de Corjon est entièrement formé par le massif du malm couronné de néocomien ; les couches rouges apparaissent plus loin, dans le vallon de Corjon. Par sa position isolée au milieu de la chaîne de Cray, cette sommité offre un excellent point de vue pour saisir d'un coup d'œil la structure intime de cette chaîne. On voit au pied nord de la Dent le vallon synclinal de Corjon qui doit son existence au repli médian de la chaîne. Les chalets mêmes sont construits sur les couches rouges. La voûte nord forme un escarpement qui domine la Sautaz. En promenant son regard au S-W, on aperçoit, au-delà de la cluse de l'Hongrin, non plus une seule arête faisant suite à la chaîne, mais d'abord quatre arêtes bien distinctes, puis trois seulement. Les rochers d'Aveneyres, qui se rattachent au Mont-Arvé, correspondent à la Pointe de Planachaux. Le col de Chaude est le pendant de celui de Crau, et les rochers qui

dominent Longevaux font suite à ceux de la Dent de Corjon. Le vallon synclinal de Naye, en partie comblé de néocomien et de crétacé supérieur, correspond exactement à celui de Corjon ; d'abord très distinct, ce vallon finit par s'oblitérer complètement et par se confondre avec le flanc sud de l'arête de Naye.

La seconde voûte de la chaîne est également rompue et donne lieu au vallon de Bonaudon, dominé au sud par les rochers du même nom et au nord par ceux de Hautaudon.

CHARITRE XII

Chaîne des Gastlosen.

Zones de flysch qui la bordent.

Cette chaîne se fait remarquer à première vue par ses formes hardies qui font un contraste frappant avec les formes beaucoup plus régulières de la chaîne de Cray qui en est très voisine. Elle s'élève au milieu du flysch comme une muraille abrupte que de rares entailles coupent en tronçons irréguliers.

Contrairement à la plupart des chaînes, celle des Gastlosen est caractérisée, sur presque toute sa longueur, par l'absence de couches formant voûte. A l'exception d'un seul endroit, on ne voit partout qu'une *simple série de couches* plongeant toutes au sud-est avec une inclinaison plus ou moins considérable. Les couches les plus anciennes sont celles du bathonien à *Mytilus*, auxquelles se superpose le massif du malm qui constitue, avec le crétacé supérieur dont il est flanqué, la masse principale de la chaîne. Le pied sud est bordé par les importants dépôts du flysch de la troisième zone. La série inverse des couches qui devraient former le jambage nord de la voûte, est très rarement visible et les couches à *Mytilus* se *superposent directement au flysch* sur de grandes étendues. Le plus souvent, on n'observe pas même de discordance de stratification au contact de ces terrains, de façon qu'on serait tenté d'y voir une superposition normale. Cette étrange dislocation est certainement due à une *faille*, non pas à une de ces failles à rejet vertical, telles qu'on se les représente d'habitude, mais à une faille dont le rejet s'est fait suivant un plan très *oblique* à la stratification, de sorte que des couches d'âge tout à fait différent ont pu se superposer les unes aux autres. Cette superposition, en apparence normale, n'est qu'un *contact mécanique*.

On ne doit pas conclure, d'après l'aspect de la chaîne, à l'absence de toute voûte. Celle-ci a sans doute existé, mais elle a dû se disjoindre de bonne heure. Le jambage sud, formé par les couches à *Mytilus* et le malm, a été poussé par dessus le jambage nord et s'est superposé au flysch déjeté dont ce jambage est recouvert, la voûte originelle restant cachée sous le flysch. J'appelle cette dislocation *chevauchement, ou faille chevauchée.* (Profils 1 à 3 et 5.)

Dans la partie comprise entre la *Dent de Ruth* et le *Perte à Bovay*, les bancs qui forment l'arête étroite de la chaîne sont presque verticaux. On y remarque la Dent de Savigny et les trois pointes, jadis inaccessibles, des Pucelles. La structure de ces rochers élancés se montre clairement au géologue qui franchit le passage de Savigny, d'où l'on voit à la fois les deux versants de l'arête. Les bancs verticaux du malm, à peine appuyés par les couches rouges, y forment des parois vertigineuses au pied desquelles se trouvent les couches à *Mytilus*. Des pans de rochers se sont à maintes reprises détachés de cette arête.

Au pied de la Dent de Savigny, s'étendent les pâturages de Pralet, dont le sous-sol est formé par le flysch qui se continue au nord-est dans le petit vallon de Flugimaz, situé hors des limites de la carte.

Au nord-est du Perte à Bovay, où coule un petit ruisseau, la chaîne des Gastlosen se continue d'abord sous forme d'une étroite arête de malm et de crétacé supérieur ; elle se relève et s'élargit considérablement près du *Rocher de la Raye*, pour reprendre ensuite son premier aspect.

Le crétacé supérieur apparaît pour la première fois près du Perte à Bovay, au pied *nord* de l'arête, du côté de Vert-Champ. Il se développe rapidement et s'élève, en subissant de nombreux *froissements* ou *replis*, jusqu'à l'arête de la chaîne, où il se rattache aux couches rouges de l'autre jambage qui couronnent cette arête (fig. 19, pl. IV). Le massif du malm est ainsi, sur une certaine longueur, *entièvement caché* sous le crétacé supérieur.

On est dès lors entièrement surpris de voir au Rocher de la Raye les couches à *Mytilus* se superposer subitement en série régulière au crétacé supérieur du flanc sud de la chaîne. Elles sont surmontées d'un second massif de malm, d'une puissance égale à celle du premier, qui est à son tour recouvert par le crétacé supérieur et le flysch de la vallée de la Manche. Ce massif calcaire,

si singulièrement disposé, constitue le *Rocher de la Raye*, qui se prolonge au N-W jusqu'aux Erpilles. Dans toute cette longueur, les couches à *Mytilus* se superposent aux couches rouges du crétacé supérieur en formant une bande constante entre celui-ci et le malm. On peut même constater l'existence d'un petit lambeau de *flysch*, entre les couches à *Mytilus* et les couches rouges, dans le *Creux Rouge*, profonde entaille qui sépare le Rocher de la Raye d'une petit mamelon situé plus à l'ouest (1981 mètres). Les couches plongent partout au sud-est.

Grâce à la présence des couches rouges au-dessous du massif calcaire, il n'est pas difficile de voir qu'il y a *contact mécanique* entre le bathonien d'une part et le crétacé supérieur ou l'éocène de l'autre. Ce contact anormal ne peut provenir d'une faille ordinaire, car les couches plongent presque parallèlement de part et d'autre. Je l'explique par l'existence d'un *chevauchement* de couches plongeant dans le même même sens et faisant partie du même jambage, le jambage sud-est ; c'est un *chevauchement isoclinal* bien caractérisé (prof. 2, pl. II).

Ce chevauchement est compliqué par une petite faille à rejet vertical, visible au pied des rochers abrupts du *Rocher de la Raye*; elle se fait reconnaître par de magnifiques *miroirs*, ou surfaces de glissement, qui se sont produits sur le calcaire compact et par le contact du niveau à fossiles triturés, avec les couches à *Myes* et le massif calcaire qui les recouvre. On peut voir, dans le *Creux Rouge*, le contact presque franc des deux parties déplacées. Cette petite faille, dont le rejet peut être évalué à une cinquantaine de mètres, n'atteint que l'extrême bord de la masse chevauchée (fig. 17 et 19, pl. IV); elle est due à un affaissement de tout le reste de cette masse.

La partie inférieure de la chaîne, celle qui supporte le massif chevauché, n'a pas conservé la structure qu'elle possède sur d'autres points déjà mentionnés.

Avant d'avoir exploré le pied nord du Rocher de la Raye, sur le flanc de la vallée de Vert-Champ, je soupçonnais déjà qu'il était formé par une *voûte couchée* au N-W, c'est-à-dire dans le sens du chevauchement. Cette supposition s'est vérifiée par l'examen des lieux. Au pied du Rocher de la Raye, à l'endroit même où commence le chevauchement du massif calcaire, les couches rouges s'élèvent jusqu'à l'arête de la chaîne qu'elles recouvrent sur une faible étendue; un peu plus au sud-ouest, les bancs du malm percent cette enveloppe de crétacé supérieur

dont les couches sont visiblement froissées et forment une paroi calcaire très abrupte. Les couches rouges s'abaissent au pied de l'arête, elles s'adossent avec un épais massif de bancs jurassiques presque verticaux contre la *tranche* d'autres couches appartenant aussi au malm et plongeant au S-E sous la montagne ; sur ces couches repose le massif chevauché du Rocher de la Raye (prof. 2).

Les couches affectent donc bien en cet endroit la disposition d'une anticlinale ; mais elles ne forment pas une *voûte normale* comme on aurait pu le supposer. Leur disposition dérive cependant d'une voûte fortement déjetée au N-W. En effet, on peut voir au pied nord du Rocher de la Raye, en dessus du chalet des Sauges, sur un point où le revêtement de couches redressées a été enlevé par un éboulement, les couches à *Mytilus* qui plongent au sud-est, sous la montagne, et forment évidemment une voûte déjetée et presque couchée, car on y remarque à deux reprises une même couche de charbon accompagnée d'un lit riche en *Modiola* qui se trouve une fois en dessus et l'autre fois en dessous de cette couche. Sur un point, il y a même une disposition anticlinale très marquée. La position singulière des bancs redressés du malm qui recouvrent comme une calotte les couches à *Mytilus* et le malm du jambage sud-est, s'explique aisément par un *affaissement* de la voûte qui a cédé sous l'énorme pression exercée par la masse chevauchée qu'elle supporte. Cette sorte de faille, caractérisée par une disposition chevauchée, ne se trouve d'habitude qu'au pied des voûtes ; aussi lui ai-je donné le nom de *chevauchement latéral*.

Non loin de cet affleurement de bathonien, les couches redressées couvrent de nouveau les couches à *Mytilus* et passent même par dessus le massif du malm qui les surmonte, pour venir toucher aux couches rouges de l'arête, au niveau de la partie chevauchée isoclinale (fig. 18, pl. IV). Le contact se fait à l'endroit même où se trouve le riche gisement à polypiers (cote 1878 mètres). A partir de ce point, les couches redressées du versant nord et les couches chevauchées du côté sud se prolongent parallèlement et laissent voir entre elles les couches à *Mytilus*, affleurant dans un désordre complet au milieu d'un couloir qui s'ouvre au S-W vers les Erpilles (fig. 16, pl. IV). Les couches rouges s'arrêtent au haut de ce couloir ; en bas on se retrouve en présence d'une disposition des couches tout à fait semblable à celle que nous avons vue au-delà du Perte à Bovay. Une seule

arête, formée de malm recouvert par les couches rouges et les schistes éocènes, repose sur le flysch dont les couches s'enfoncent, avec un plongement un peu plus fort, au-dessous du massif calcaire, sans que les couches à *Mytilus* soient visibles entre deux (prof. 3). Il est donc évident que le chevauchement synclinal du Rocher de la Raye s'est substitué sur une certaine longueur au chevauchement anticlinal de la chaîne, en laissant voir sur ce point même la voûte originelle sensiblement modifiée.

L'arête peu accidentée qui se prolonge depuis les Erpilles jusqu'aux Siernes Piquats, par la Montagne aux Manges, ne laisse voir que du malm reposant sur le flysch; celui-ci couvre les deux flancs de la montagne et arrive presque au niveau de l'arête.

Entre l'arête du Rocher de la Raye et celle des Tours de Dorenaz, s'étend la *vallée de Vert-Champ*, entièrement formée par le flysch. Sa structure est expliquée par les profils 2 et 3. Le thalweg ne coïncide pas avec la synclinale qui est rejetée sur le flanc sud de la vallée et en partie masquée par les couches du malm. Le petit ruisseau qui arrose cette vallée coule d'habitude sur la limite du néocomien et des couches rouges.

Le *Mont Laitmaire*, qui ferme obliquement la vallée de Château-d'Œx, se relie à l'arête de la Montagne aux Manges, car les couches sont en correspondance parfaite des deux côtés de la cluse traversée par le ruisseau des Siernes-Piquats.

Toutes les couches du Mont Laitmaire sont affectées d'un chevauchement analogue à celui que nous avons rencontré dans l'arête du Rocher de la Raye, avec cette différence que les couches à *Mytilus* et celles du malm sont très peu redressées au lieu d'être verticales. Au sommet même de la montagne, elles reposent presque horizontalement sur le flysch du col du Mont (profil 5).

La grande étendue que présente le malm sur le versant sud-est du Mont Laitmaire s'explique facilement par le fait que deux cours d'eau, le ruisseau des Siernes-Piquats et la Sarine, ont enlevé la plus grande partie des terrains éocènes et crétacés qui le recouvriraient.

Au sommet de la montagne, à l'endroit marqué *les Plats* sur la carte, les couches presque horizontales du malm paraissent s'être affaissées sur le flysch, car on voit tout près de là, dans un petit vallon où se trouve le chalet de la Laitmaire, les grès à *Zamites* du bathonien toucher au calcaire compact du malm qui présente une surface de glissement bien visible.

Près de la Grand'Combe, dans les escarpements faisant face à Château-d'Œx, les couches à *Mytilus* reposent directement sur le flysch, mais on voit bientôt apparaître entre deux une bande de calcaire du malm, auquel s'ajoutent, plus bas, près du Paquier-Simond, les couches rouges du crétacé supérieur qui plongent sous la montagne. Ici les couches ne sont plus chevau-chées comme au sommet, elles semblent au contraire former une voûte couchée, ce qui ressort du profil 5 et des deux petits profils 5 *a* et *b*, dirigés transversalement au premier. Cette disposition en voûte couchée se laisse voir, pas très nettement il est vrai, sur la route de Rougemont, entre les Granges et les Borsalets. Près des Granges, un peu en dessous de la route, les bancs renversés du malm affleurent par dessus les couches rouges et le flysch ; les couches à *Mytilus* ne sont pas visibles, mais les couches bréchiformes qui en forment d'habitude la base se montrent un peu plus loin. Après une nouvelle lacune, on observe le retour des couches à *Mytilus*, auxquelles succède, près du Borsalet, le calcaire fétide du malm, traversé de veines spathiques qui prouvent que la roche a subi une dislocation très énergique.

Si j'indique sur ce point la présence du bathonien, bien qu'il ne soit pas visible, c'est qu'il se montre un peu plus bas, sur le chemin de Gérignoz qui entame les mêmes terrains. Il est représenté par les lits de charbon et les couches à fossiles triturés qui reposent sur le calcaire bréchiforme dont il a été question plus haut. Au dessus vient le calcaire fétide du malm qui forme le *Rocher-à-chien*. Les assises supérieures des couches à *Mytilus* font défaut, mais leur absence est très compréhensible, si l'on examine le contact du malm avec les couches à *Mytilus*, contact mécanique et dû à un glissement très manifeste.

C'est probablement sur ce point que recommence le chevau-chement anticinal qui semble exister de nouveau dans les *rochers de la Braye*.

Le *col de la Sierne au Cuir*, qui sépare la Laitmaire de la chaîne de Cray, ne présente rien d'extraordinaire; il correspond exactement à la synclinale de la vallée de Vert-Champ et, comme celui-ci, il est occupé par du flysch dans lequel on remarque surtout un banc très puissant de *poudingue de la Mocausa* (prof. 5).

Les rochers de la Braye, qui bordent au sud-est la vallée de Château-d'Œx, se rattachent à la Laitmaire par les couches du

Pont de Gérignoz. Ils forment une zone rocheuse, coupée à pic du côté de Château-d'Œx, dont la ligne de faîte fait un angle bien marqué avec la direction des couches. Je ne crois pas qu'il faille attribuer ce changement de direction à une déviation de l'axe de la chaîne ; j'y vois plutôt un effet de l'érosion, car la Sarine, en coupant obliquement l'arête chevauchée, en a enlevé une sensible partie. Si l'on recompose par la pensée toute la masse du terrain enlevé, on verra qu'elle suffit pour combler entièrement l'angle rentrant que les couches de la Laitmaire font avec les rochers du Ramaclé et de la Braye. Ceux-ci se trouvent dans un état de bouleversement indescriptible. Il n'y a plus moyen d'y reconnaître aucun niveau, ni de fixer la position exacte des couches dont le plongement varie de la verticale à l'horizontale. Le malm y est en contact, soit avec le flysch, soit avec le crétacé supérieur, de sorte qu'il est difficile d'indiquer un peu sûrement la structure de ces rochers (prof. 6 et 7).

Mais au milieu de ce dédale s'opère bientôt un grand changement dont le dénouement ne se laisse voir qu'à l'extrémité occidentale de la paroi rocheuse, entre Sur-le-Grin et les Moulins. Au lieu d'une arête chevauchée, résultant d'une voûte disjointe, on voit *deux voûtes écrasées*, à jambages presque parallèles, dont l'existence est accusée par la présence du crétacé supérieur et du flysch pincés dans le pli synclinal de Videcombaz qui sépare les deux voûtes (prof. 8, pl. III).

La synclinale, fortement érodée, qui s'étend entre la chaîne de Cray et les rochers de la Braye, forme la *vallée de Château-d'Œx*. Elle est singulièrement plus large que le col de la Sierne au Cuir et la vallée de Vert-Champ qui en sont la continuation directe. Il faut en attribuer la cause à l'érosion qui a été très intense dans la vallée de Château-d'Œx et au fait que le chevauchement des rochers de la Braye tend de plus en plus à être remplacé par un *plissement multiple*, comme je l'ai démontré ci-dessus. Le flysch a été presque entièrement enlevé ou recouvert par des dépôts postérieurs ; il montre cependant quelque importance sur le flanc nord de la vallée.

La vallée de Château-d'Œx est remarquable par les nombreux replis très aigus, sortes de *Klippen*, que le crétacé supérieur forme au fond de la synclinale. Ces replis ne paraissent pas atteindre les couches du malm. Ils ne sont visibles que

grâce à l'ablation du flysch qui comble l'espace compris entre chacun d'eux.

J'ai pu distinguer plusieurs séries de ces affleurements de crétacé supérieur. Ils forment tantôt de petites arêtes qu'on peut poursuivre sur une certaine longueur, tantôt des affleurements isolés qui s'alignent cependant toujours parallèlement à la direction de la vallée ; ceci permet de reconnaître ceux qui appartiennent au même pli (prof. 7). Ce sont :

Le *pli de la Dent* se poursuit sur le flanc de la chaîne de Cray, depuis les Chargiaux jusqu'à Rouge-Pierre, près de la Chaudanne. Il forme au-dessus de Château-d'Œx une petite arête, nommée *la Dent* (1240^m), dont les couches verticales semblent sortir du flysch qui les sépare des pentes de la Vausseresse et qui affleure plus bas, près de Bettens. Il détermine, sur le flanc de la chaîne, entre le torrent des Mérils et Rouge-Pierre, le replat des Chenolettes qui s'abaisse lentement pour former un petit plateau près de Rouge-Pierre. Je n'ai pu constater l'existence de ce repli de l'autre côté de la Sarine ; il se peut qu'il y soit recouvert par le flysch puissamment développé dans cette partie de la vallée de Château-d'Œx.

Le *pli du Château-Cottier* n'est pas moins remarquable. On y voit les couches rouges et les couches grises du crétacé supérieur se redresser verticalement pour former un rocher escarpé au pied duquel coule la Sarine. De gros bancs de grès compact du flysch affleurent dans le lit même de cette rivière et s'appuient contre les couches crétacées. Ce repli forme plus loin le rocher isolé sur lequel est située l'église de Château-d'Œx. Un petit affleurement de couches rouges, mis à nu près du Clot par le ruisseau de la Lévratz, est situé sur le prolongement des collines de l'église et du Château-Cottier ; il appartient donc à ce même pli.

A peu de distance du rocher de l'église, les couches du crétacé supérieur se montrent de nouveau à la surface du sol sur le petit plateau des *Riaux*, sans y faire aucune saillie. Elles forment de petits affleurements entourés de flysch. La grande proximité de ces deux gisements pourrait faire croire qu'ils appartiennent au même repli ; mais il me paraît certain que la dépression qui les sépare est occupée par le flysch ; je n'ai pu constater d'affleurement, mais il se trahit par l'abondante source de la Brigolière, jaillissant à l'endroit même où il doit exister.

Un quatrième repli des couches rouges se voit près du *Pont-*

Turrian, au pied des rochers de la Braye. Elles forment un petit escarpement le long de la rive gauche de la Sarine, tandis que la rive droite est bordée par les bancs du poudingue de la Mocausa.

Deux autres affleurements, alignés sur celui du Pont-Turrian, se trouvent, l'un sur le plateau des Granges-d'Œx, près des Crêts, l'autre près des *Chablos*, où il a été mis à découvert en dessous de l'erratique par la route de l'Etivaz. Un autre repli du crétacé, faisant suite à ces derniers, se voit sur les deux côtés du ruisseau de la Tourneresse, près des *Coullayes*. Il est séparé par un lambeau de flysch des couches rouges qui s'adossent contre la voûte des Teises-Jœurs. Ce repli disparaît sous le flysch près des Grands-Villards. L'alignement bien visible de tous ces affleurements, depuis le Pont-Turrian jusqu'aux Grands-Villars, montre qu'ils appartiennent tous au même repli qui se continue sous le flysch et l'erratique (prof. 8).

Le plateau des *Teises-Jœurs* et les *Monts-Chevreuils* forment à l'ouest de la Tourneresse la continuation de la chaîne des Gastlosen qui ne mérite plus ce nom, car les arêtes déchirées et sauvages ont fait place à des monts arrondis et couverts de pâturages. Ce curieux changement se lie à la formation des deux voûtes qui terminent les rochers de la Braye. L'existence de ce double pli peut être facilement constatée sur la route qui traverse la gorge du Pissot. La voûte du nord se voit distinctement sur le flanc occidental de la gorge, où le calcaire jurassique forme une voûte régulière, supportant une grande épaisseur de crétacé supérieur, qui forme la majeure partie du plateau incliné des Teises-Jœurs. On trouve près de Rodovanel, au dessus des bancs crétacés, un petit mamelon de flysch, tout à fait isolé des autres dépôts de même âge qui entourent les couches rouges.

La disposition des couches devient un peu plus irrégulière vers le haut de l'arête des *Monts-Chevreuils*, entre ceux-ci et les Tésailles. Les bancs du crétacé supérieur y sont très tourmentés et forment une série de replis séparés par du flysch et identiques aux *Klippen* de la vallée de Château-d'Œx. La seconde voûte de Videcombaz, entièrement formée par le crétacé, semble se perdre dans ce dédale de replis, car on ne peut plus la distinguer à l'ouest de la gorge du Pissot (prof. 9).

La plupart de ces affleurements de crétacé percent verticale-

ment les dépôts éocènes. C'est en particulier le cas pour celui qui forme la pointe de la *Chuantze*. Celle-ci est située au sommet d'une voûte de malm qu'on peut voir aussi bien dans la vallée de l'Hongrin que dans la gorge du Pissot (prof. 9). Cette voûte disparaît complètement sous le flysch qui couvre la région de *derrière la Pierre*, sur la rive gauche de l'Hongrin. Elle se poursuit cependant sans interruption sous ce terrain, car on voit surgir d'en dessous le flysch, à quelques kilomètres plus à l'ouest et sur le prolongement de l'axe de la chaîne, une nouvelle voûte calcaire très régulière, couverte d'un épais manteau de crétacé, qui s'élève majestueusement pour constituer la haute arête des *Tours d'Aï*, en dehors des limites de la carte (prof. 11).

Deux montagnes entièrement formées de flysch, le *Hundsrück* et le *Rodomont*, remplissent le fond de bateau qui sépare la chaîne des *Gastlosen* de celle du Rubli. Cette zone de flysch s'abaisse et se rétrécit, en avançant au sud-ouest, pour former au pied du Rocher-du-Midi le plateau accidenté de la Braye, dont la suite directe, au-delà de la Tourneresse, n'est pas facile à établir.

En général, les couches s'appuient en concordance de stratification sur les bancs de crétacé qui revêtent le flanc sud de la chaîne des *Gastlosen*. La faible consistance des couches marneuses de la base du flysch a permis à l'érosion de creuser, au pied de l'arête calcaire de cette chaîne, les deux vallées longitudinales de la *Manche* et d'*Abläntschen*, arrosées par des cours d'eau qui coulent en sens contraire. Un troisième cours d'eau, le *Griesbach*, ou ruisseau des Fénils, prend naissance à l'origine de ces vallées et coule parallèlement au ruisseau de la Manche, en contournant la puissante masse de flysch du Rodomont. Les sources de ces trois petits cours d'eau ont creusé de profonds ravins dans le flysch qui borde l'arête calcaire des *Gastlosen*; elles l'ont découpé en *frêtes* qui s'appuient contre l'arête calcaire et qui en sont séparées par de petites dépressions permettant de passer d'un ravin à l'autre (prof. 1).

Le Rodomont trahit la présence du flysch par ses formes arrondies. Il est formé des mêmes couches que la montagne plus élevée du *Hundsrück* dont il n'est séparé que par le cours supérieur du ruisseau des Fénils. Dans la vallée de la Manche les couches plongent au sud-est avec une inclinaison variable,

ne dépassant guère 45°; elles plongent en sens contraire au nord-ouest dans celle des Fénils. Le Rodomont occupe ainsi la place d'une *synclinale* (prof. 2 et 3). Il montre à quelle puissance le flysch de cette zone peut atteindre. Des replis intérieurs en augmentent peut-être l'épaisseur, mais ils ne se trahissent pas à l'extérieur. Au débouché de la vallée des Fénils dans celle de la Sarine, on voit très nettement le flysch se superposer au crétacé supérieur qui forme la partie N-W de la petite arête du *Vanel*. Non loin de là se trouve l'affleurement de *variolite* verte et rouge décrit dans la première partie de ce travail.

Le flysch du Rodomont forme, au-delà de la Sarine qui le coupe obliquement, la colline de Raveyres adossée au pied du Rubli et celle des Montiaux sur le plateau de la Braye. Une zone de couches rouges sépare ces collines de flysch de la zone du Hornfluhgestein du pied du Rubli; elle peut se poursuivre depuis le Vanel jusqu'au Rodosex; l'arête du Vanel, les pointes de la Côte aux Rayes, de la Yacca et de Cananéen appartiennent à cette zone.

Comme la zone de flysch du Rodomont, celle de Hornfluhgestein se rétrécit à l'approche du plateau de la Braye; elle se termine au pied du Rocher du Midi par une roche bréchiforme vacuolaire qui ne diffère en rien de la corgneule. Des rochers calcaires (malm), se rattachant au Rodosex, la séparent d'une nouvelle bande de corgneule et de flysch.

Le ravin de la Gérine fait voir un intéressant repli des couches du flysch qui forment une anticlinale très nette entre Gérignoz et la scierie des Paccots. La faible puissance des terrains éocènes de cette région s'explique aisément par le fait que la Sarine y a exercé une action érosive très intense.

La confusion est grande au-delà de la Tourneresse. Il est probable que le flysch qui forme la région voisine de celle des Tésailles fait suite à celui du plateau de la Braye et de Sur-le-Grin. Les grands dépôts de corgneule et de gypse qui l'accompagnent aux Charbonnières et à la *Pierre du Moëllé* en feraient aussi partie (profils 10 et 11).

La région comprise entre l'Hongrin et le Sépey est très compliquée. La voûte déjetée du *Mont-d'Or* s'appuie sur la corgneule et le gypse; ce dernier couvre avec le flysch la voûte calcaire qui forme plus loin les Tours d'Aï; il peut se poursuivre depuis la Pierre du Moëllé jusque près des Anteines, où les dépôts erratiques et les éboulis couvrent le sol. Le gypse paraît

toutefois se poursuivre jusqu'à l'Hongrin, où de grandes sources, jaillissant près des Anteinettes, trahissent des passages souterrains très fréquents dans le gypse.

Quant à l'affleurement calcaire de la Pierre du Moëllé, il est assez analogue aux *Klippen* et paraît dû à un bouleversement des couches du malm au milieu du flysch.

Le flysch forme encore le plateau de Veyge et de Leysin, entre les Tours d'Aï et la Grande-Eau. Il y est entrecoupé par de nombreux affleurements de calcaire jurassique (profil 12).

CHAPITRE XIII

Chaînes du Rubli et de la Gummfluh.

Ces deux arêtes, les plus élevées de notre région, semblent se relier à deux chaînes non moins sauvages et déchirées des Alpes bernoises, celles du *Niederhorn* et des *Spielgärten*, qui correspondent, la première à l'arête du Rubli, la seconde à celle de la Gummfluh. Leur situation et les terrains qui les constituent établissent un rapport intime entre ces deux régions montagneuses séparées par les deux larges vallées transversales de la Sarine et de la Simmen.

La structure de ces deux chaînes est excessivement compliquée ; les dislocations y sont si nombreuses et si étranges, qu'après avoir consacré plus de dix jours à les étudier, je me trouve encore en présence de plus d'une question difficile à résoudre.

Entre l'arête du Rubli et celle de la Gummfluh s'étend la singulière zone de *brèche de la Hornfluh* dont une bande affleure déjà au pied nord du Rubli.

Chaîne du Rubli. Elle est coupée en trois parties. La première, l'arête de la Dorffluh, s'étend de Gessenay au ruisseau de Rubloz. Le tronçon du milieu, le plus élevé, porte trois sommets, le *Rubli*, le *Rocher à Pointes* et le *Rocher plat*, séparés, les deux premiers par le *Creux d'Entre-deux-Sex*, les deux derniers par le *Creux du Pralet*. Le troisième tronçon s'élève au delà du ravin de la Gérine et forme le *Rocher du Midi* dont la partie orientale, la plus basse, porte le nom de *Rocher de la Siaz*.

Les bancs jurassiques de la Dorffluh sont presque verticaux. Depuis le Rubli jusqu'au Rocher Plat, ils se présentent sous forme d'une voûte déjetée au sud ; le noyau de cette voûte est

occupé par les couches à *Mytilus*, dont une série seulement est visible, celle du jambage nord. Le retour de ces couches a sans doute été oblitéré sur toute leur longueur par un glissement accompagné d'un étranglement, car on n'en retrouve aucune trace. Les bancs qui forment la base des couches à *Mytilus* reposent sur le malm du jambage sud fortement déjeté et plongeant presque parallèlement à celui du nord. Ce contact extraordinaire est si constant que pendant longtemps je crus les couches du jambage sud plus anciennes que celles du bathonien; mais l'identité des bancs qui affleurent sur les deux flancs de la chaîne et l'apparence tout à fait mécanique de ce contact m'ont fait revenir de l'erreur dans laquelle j'étais tombé. Cette oblitération d'une partie des couches à *Mytilus* est la conséquence du déjètement de la voûte. La forte pression que le jambage nord a exercée sur le jambage sud a produit un écrasement des couches plus marneuses du bathonien qui formait le noyau de cette voûte. Il y a même lieu d'admettre que le jambage nord a dépassé, par places, le jambage sud. A Entre-deux-Sex, au pied du sommet du Rubli, on voit les couches à *Mytilus*, surmontées par le massif du malm, s'amincir de plus en plus; la couche supérieure à *Modiola* a même été entièrement laminée sur une certaine longueur.

Le *Rocher à Pointes* présente des dislocations plus extraordinaires encore. Il forme une arête étroite entre le Creux du Pralet et le ravin d'Entre-deux-Sex. Il porte trois sommets ou pointes qui lui ont valu son nom et qui sont déterminés par la présence des couches à *Mytilus*. Le sommet le plus septentrional est formé par les bancs fortement inclinés du malm. Un couloir étroit, où affleurent les couches plus marneuses du bathonien (niveau A), sépare cette pointe de celle du milieu; celle-ci est formée par une assise de calcaire qui sépare la zone A des couches à *Mytilus* du niveau fossile B. Ce dernier affleure, avec toute la série descendante des couches à *Mytilus*, au pied de cette pointe, dans deux couloirs qui descendent, l'un dans le Creux du Pralet, l'autre dans le Creux d'Entre-deux-Sex; les couches du bathonien isolent ainsi la troisième pointe, la plus élevée, qui domine la Videman. La structure de ce sommet est des plus remarquables. Un profil au $1/5000$ ne pouvant la représenter avec assez de netteté, j'en ai pris un croquis exact, reproduit pl. IV, fig. 15 (profil 4).

A l'extrémité supérieure des deux couloirs qui se rencontrent

sur l'arête et séparent la deuxième pointe de la troisième (Rocher Pointu), les couches à *Mytilus* viennent butter contre les bancs de calcaire compact du jambage sud qui forment la base de la troisième pointe et qui se raccordent exactement avec ceux du Rocher Plat. Le sommet du Rocher Pointu offre de nouveau des couches à *Mytilus*, représentées par la couche à grandes *Modiola* (A) que nous avons déjà vue au pied de la première pointe. Le niveau à Myes (B) affleure au-dessous d'un banc calcaire épais d'environ 20 mètres. Vient ensuite, dans l'ordre normal, toute la série des couches jusqu'aux lits de grès (E) qui en forment la base et qui reposent sur des bancs calcaires dont la surface de contact est jaunie et couverte par places de petits cristaux de fer oligiste. On voit immédiatement que ces couches ne sont pas en place et que leur position doit être attribuée à un affaissement. En effet, toutes les couches à *Mytilus*, depuis le calcaire qui les supporte jusqu'aux lits qui forment l'extrême pointe du Rocher, ont un plongement très différent de celui des couches qui constituent la base et le flanc nord du Rocher à Pointes. D'abord faiblement inclinées au nord, ces couches deviennent horizontales en arrière de l'escarpement, sur le côté qui fait face au Creux du Pralet. Elles se relèvent même en plongeant au sud ; elles finissent par devenir verticales et s'appuient contre la tranche du massif calcaire qui forme le reste du Rocher Pointu ; la surface de contact est très unie, c'est donc une vraie surface de glissement. Cette disposition, représentée fidèlement par la fig. 15, est facile à reconnaître, grâce à la présence d'une couche charbonneuse qui prend successivement les divers plongements indiqués. On comprend ainsi la manière dont cet affaissement des couches à *Mytilus* a dû se produire.

On retrouve à la *Videmanette*, au pied sud du Rocher à Pointes, les couches à *Mytilus* dans une position des plus étranges. Elles affleurent *en dehors* de la voûte couchée du Rubli et en sont séparées par de la corgneule. Elles buttent au sud contre les bancs bréchiformes du Hornfluhgestein. Cette bande calcaire se poursuit au sud-ouest du Creux du Pralet, jusque vers les chalets de la Videman, où elle s'arrête brusquement. Elle ne se retrouve pas non plus à l'est de la Videmanette. Cet affleurement de bathonien présente des assises semblables à celles du Rocher Pointu ; elles sont placées dans le même ordre et plongent au nord de 70 à 75°. Le niveau A, formé par les couches à *Modiola imbricata*, occupe l'extrémité qui fait

face au Rocher à Pointes. Les assises B et C sont au sud ; la dernière touche au Hornfluhgestein qui forme toute la Videman.

Je ne puis considérer cet affleurement comme de la roche en place ; ce doit être une partie de terrain tombée du Rocher à Pointes et du Rocher Plat, où elle formait sans doute une grande corniche surplombante. Les couches affaissées qui forment le sommet du Rocher Pointu en sont une preuve si concluante que je n'ai plus de doutes à ce sujet. Le professeur B. Studer avait été frappé par la position extraordinaire de ce gisement ; il y vit un certain rapport entre les couches à *Mytilus*, la corgneule et le Hornfluhgestein.

Avec le *Rocher Plat*, la structure de la chaîne du Rubli commence à changer notablement. Les couches compactes renversées du jambage sud constituent à elles seules le sommet de ce rocher ; les couches à *Mytilus* sont refoulées au nord et forment, avec le massif calcaire du jambage nord dont les bancs sont presque verticaux, le *Rocher Pourri* qui est de 300 mètres moins élevé que le Rocher Plat. Au sommet de ce rocher, les couches plongent au nord de 45° environ, ce qui donne à cette montagne une structure *en éventail*, assez apparente.

Les couches à *Mytilus* du Rocher Pourri ne présentent également qu'une seule série. Une faille, pareille à celle du Rocher à Pointes, coupe en deux les couches du bathonien. Cette faille n'a du reste qu'un très faible rejet (prof. 5).

A partir du Rocher Plat, le déjettement de la voûte se renverse peu à peu. Les couches du Rocher de la Siaz, sur la rive gauche de la Gérine, sont encore visiblement déjetées au sud ; mais à mesure qu'on s'avance à l'ouest, en suivant le pied méridional de la chaîne, on voit les couches se redresser peu à peu et finir par se déjeter complètement au nord. C'est ce que M. Renevier appelle une *torsion hélicoïde*. Le plongement des bancs du jambage nord se modifie aussi et la voûte vient s'appuyer sur les bancs qui font suite au Rodosex, en donnant l'aspect d'une anticlinale à la petite synclinale qui doit se trouver entre deux.

Les couches du Rocher du Midi sont dépourvues de fossiles, les couches à *Mytilus* n'y affleurent pas ou sont représentées par des lits stériles, peut-être par les alternances marno-calcaires qui forment un grand couloir au-dessus des Montagnettes.

La région comprise entre la chaîne du Rubli et celle de la Gummfluh n'est pas si simple qu'elle le paraît. En admettant

que l'arête de la Gummfluh soit une voûte déjetée au sud (profil 5), il est évident qu'une synclinale, comblée par la brèche éocène de la Hornfluh, doit se trouver entre ces deux chaînes. Mais il n'en est pas tout à fait ainsi. Le sommet arrondi de la Videman, la petite arête qui le relie à la Dorffluh et une partie de celle-ci sont entièrement formés par la brèche calcaire dont les couches plongent ordinairement sous les bancs jurassiques du Rubli. La brèche noire, les grès et les schistes qui l'accompagnent se continuent jusqu'à la pointe de la Tzaô-i-Bots, point le plus élevé de l'arête qui relie le Rocher Plat à la Gummfluh. Tout près de cette pointe, un peu à l'est, on voit affleurer les *couches rouges du crétacé* dans une position presque verticale (prof. 5), preuve évidente que les couches inférieures à l'éocène forment au milieu de la grande synclinale des plissements analogues à ceux du crétacé supérieur de la vallée de Château-d'Œx. Le profond ravin de la Gérine ne révèle rien sur la structure intime de la masse du Hornfluhgestein qui est recouvert par la végétation ou par les éboulis. On doit se borner à constater que la *Tête de la Minaude*, colline boisée qui domine la *Pierreuse*, est le correspondant des rochers de la Tzaô-i-Bots et qu'elle est formée, comme ceux-ci, par de puissants bancs de Hornfluhgestein accompagnés de lits de grès.

Le vallon synclinal, compris entre le Rocher du Midi et l'arête de la Gummfluh et fermé à l'ouest par le *Col de la Base*, est fortement érodé ; l'éocène y a presque totalement disparu ; les assises du Hornfluhgestein ne vont pas au-delà de la Tête de la Minaude. Une bande de grès et de schistes se continue cependant au pied du Rocher du Midi jusqu'au Col de la Base, en formant les pâturages des Montagnettes et du Plan de l'Eythellaz qui sont en partie recouverts par des éboulis. Une petite arête de calcaire (malm) limite très nettement cette zone au sud, en la séparant du Hornfluhgestein qui occupe les pâturages de la Planaz et de la Minaude. Près du *Gor de la Planaz*, source vauclusienne sortant d'une espèce d'étang, se trouve un petit affleurement de *corgneule* dont l'étendue est fort restreinte.

Plusieurs petites arêtes calcaires se montrent encore au pied de la Douvaz et des rochers de Coumattaz ; elles semblent appartenir à des replis du malm. Le bouleversement y est si grand qu'on ne peut en déterminer les formes exactes. Des rochers verticaux, tels que le *Château aux Chamois*, présentent, soit à leur pied, soit à leur sommet, des lambeaux de couches

rouges pincés entre deux bancs massifs, ou collés comme des haillons contre des parois abruptes et dénudées.

Il n'y a pas moins de trois zones de couches rouges dans cette synclinale. L'une, assez régulière, suit exactement le petit vallon qui s'ouvre du côté de la Planaz et va, en se rétrécissant, se terminer près du col de la Base par une étroite cheminée comprise entre les points cotés 1868 et 1895 mètres. Un second lambeau pénètre comme un coin dans le massif de malm qui forme le Château aux Chamois. Un troisième lambeau enfin est pincé entre ce rocher et la paroi vertigineuse de la Douvaz, où il détermine un couloir très rapide. Cette disposition, aussi curieuse qu'embarrassante, montre combien les synclinales, comblées d'habitude par les dépôts éocènes, sont loin d'avoir la structure simple et régulière qu'on est obligé de leur attribuer dans les profils.

Ces zones de couches rouges appartiennent bien au crétacé supérieur ; j'ai pu m'en assurer en examinant au microscope des échantillons provenant des diverses localités citées : les foraminifères n'y manquent nulle part, mais il n'est presque pas une de ces petites carapaces qui ait conservé ses formes normales, tant le bouleversement des couches les a déformées.

Tous ces différents replis, dont les couches rouges nous ont révélé l'existence, devraient se retrouver dans les *Rochers de Coumattaz* qui relient la *Pointe de la Douvaz* au col de la Base. Mais cette arête ne présente aucune trace de couches rouges ; les bancs y plongent tous dans le même sens, de sorte qu'il est impossible d'en reconnaître la structure orographique. Un seul repli y est visible et il est d'autant plus remarquable qu'il est mis en évidence, non par les couches rouges, mais par les *couches à Mytilus*.

Le *col de la Base* est une synclinale des plus évidentes, quoique très étroite. Il est occupé par de la *corgneule*, qui s'adosse au Rocher du Midi, dont les bancs plongent au sud, par des grès du *flysch* superposés à la corgneule et enfin par du *gypse*. Celui-ci occupe le pied des Rochers de Coumattaz dont les couches plongent au Nord, en sens contraire de celles du Rocher du Midi.

Une autre synclinale semble exister entre la Douvaz et les Rochers de Coumattaz, au milieu desquels on voit affleurer les couches à *Mytilus* avec leurs fossiles habituels, *Ceromyces*, *Mytilus laitmairensis*, *Modiola imbricata*, etc. On en est à se de-

mander pourquoi les couches rouges n'existent pas aux Rochers de Coumattaz, bien plus élevés que ceux dont il vient d'être question. On pourrait être induit à attribuer la fréquence de ce terrain dans le dédale de rochers du pied de la Douvaz à des effondrements de masses rocheuses qui se seraient détachées de la paroi de cette sommité, après l'enlèvement des dépôts éocènes qui les soutenaient. Mais les dimensions énormes de ces masses calcaires et la présence des couches rouges près de la Tzaô-i-bots, à une altitude de 2000 mètres, prouve plutôt l'existence de replis et d'autres dislocations dans la grande synclinale qui sépare la Gummfluh du Rubli (voir les profils 5, 6, 7 et 8).

L'arête de la Gummfluh chemine presque parallèlement à celle du Rubli; elle s'en rapproche toutefois à son extrémité occidentale. Elle est formée par une voûte, constamment déjetée au sud, qui s'appuie sur les puissants dépôts éocènes du flysch de la zone du Niesen. Le terrain constitutif de cette haute arête est un épais massif de calcaire compact que j'attribue au malm. Au Wildenboden, extrémité orientale de la chaîne, on ne voit affleurer aucun autre terrain que le malm; mais on peut déjà observer, vers le haut du grand dévaloir qui contient le cône d'éboulement de Comborsin, les bancs de couleur foncée du dogger qui se continuent sans interruption sur le flanc sud de la chaîne et qui affleurent entre les massifs calcaires des deux jambages de la voûte. Le flanc nord de cette chaîne, tourné du côté de Comborsin et de la Pierreuse, ne présente rien d'extraordinaire; des bancs presque verticaux y forment des escarpements vertigineux tels que ceux de la Gummfluh, du Biollet et de la Douve. Cette arête serait infranchissable, si de profondes entailles n'y avaient tracé quelques passages. Ce sont : le grand couloir de *Comborsin*, déjà cité, qui descend entre la Pointe de la Combe et le Wildenboden; la *Grand'Combe*, comprise entre la Pointe de la Combe et la Gummfluh, qui est elle-même séparée du Brecaca par le Grand-Creux; enfin la pittoresque *Potze-di-Gaulés* (poche des dévaloirs), qui s'ouvre entre la Brecaca et la Pointe du Biollet. Celle-ci est séparée de l'arête étroite et découpée de la Douvaz par une cheminée presque impraticable qui débouche sur le cône d'éboulement de la Planaz.

Le dogger est visible au pied de la Gummfluh et du Biollet; il supporte le massif calcaire du malm, régulièrement superposé.

A trente mètres environ au-dessous de l'arête du Grand-Creux, sur le flanc méridional de la chaîne, on voit affleurer, près du contact du malm avec le dogger, un dépôt ferrugineux qui remplit les fentes de la roche voisine. Ce dépôt rappelle le *sidérolithique* du Jura, mais il en diffère par l'absence complète de grains pisolithiques. Le bolus jaune, qui en constitue la majorité, contient de nombreux rognons ferrugineux. Le calcaire jurassique a été corrodé et coloré en jaune-rouille à son contact avec ce terrain. Il n'est pas possible d'émettre aucune opinion sur l'âge de cette formation; c'est pour cette raison qu'il n'en a pas été fait mention dans la partie stratigraphique de ces études.

Le jambage sud de la voûte déjetée ne repose pas toujours directement sur le flysch. Une assise de corgneule l'en sépare d'habitude. Cette roche affleure en dessus du Petit-Jable et se continue jusqu'à la Dierdaz, où elle est accompagnée de gypse. L'arête calcaire elle-même va se rattacher aux Rochers de Coumattaz et se termine, ainsi que le Rocher du Midi, dans la gorge de la Tourneresse.

Il est remarquable de voir ces deux chaînes élevées s'arrêter ainsi brusquement. On chercherait en vain leur continuation exacte au-delà de la Tourneresse. Rien n'y indique leur présence. Un affleurement calcaire, formant une véritable *Klippe*, s'étend depuis la Tourneresse jusqu'aux Tésailles et disparaît sous le flysch. On pourrait peut-être le rattacher à l'une ou l'autre de ces deux chaînes, mais on en est réduit à se borner à cette supposition. Aussi le profil 9 est-il, pour cette région, un peu théorique, si ce n'est dans la partie N-W, celle des Monts-Chevreuils.

Une zone de *gypse*, qui semble se relier à celle de l'Etivaz, apparaît au sud de l'affleurement calcaire des Tésailles; elle se continue jusqu'au *Grand-Paquier*, où se montre une nouvelle Klippe de calcaire jurassique placée exactement sur le prolongement du Mont-d'Or qui s'élève au-delà de l'Hongrin. Les *entonnoirs* dus à des effondrements de cavernes d'érosion sont très fréquents dans cette zone de gypse (fig. 3, Pl. V).

Il n'est pas possible de préciser si l'arête du *Mont-d'Or* correspond au Rocher du Midi ou à la chaîne de la Gummfluh. D'après sa nature, le terrain qui la compose est plutôt voisin de celui du Rocher du Midi. Ce sont, du haut en bas, des assises calcaires sans fossiles, rarement interrompues par des couches

marneuses tout aussi stériles. Toutes les couches plongent au sud, dans le même sens. On est cependant en droit d'affirmer que cette arête est formée par une voûte écrasée et déjetée du côté nord qui se montre au-dessus des Anteines, où les bancs du jambage nord sont verticaux, tandis que ceux du jambage opposé plongent au sud. Il n'est guère besoin de rappeler que les couches du Mont-d'Or s'appuient au nord sur la corgneule et le gypse des Charbonnières et de la Pierre-du-Moëllé.

CHAPITRE XIV

Col des Mosses. Chaines du flysch de la région du Niesen.

La dépression du *col des Mosses* s'étend au sud de l'arête du Mont-d'Or; elle est bornée au sud par la haute chaîne de Chaussy entièrement composée de flysch. Elle doit son existence à la nature essentiellement marneuse des assises de la base du flysch. Le gypse de la Lécherette y a sans doute contribué pour une bonne part.

Le flanc nord du col des Mosses est borné par l'arête calcaire du Mont-d'Or, sur laquelle s'appuie une épaisse assise de corgneule et de dolomie, et probablement aussi de gypse, quoique je n'aie pu constater sa présence que par deux sources sulfureuses qui sortent du flysch, l'une en dessus du Sépey, l'autre près de la Comballaz, et par les nombreux entonnoirs et lagots qui bordent le pied de la chaîne depuis le Larzay jusqu'à la Sonnaz.

La feuille XVII de la carte géologique suisse indique un grand affleurement de gypse près de la Cergne, sur le flanc nord du col des Mosses. J'ai passé à plusieurs reprises sur la place indiquée sans y trouver autre chose que du flysch et des dépôts glaciaires.

La région qui s'étend entre les chaines du Mont-d'Or et de la Gummfluh d'une part, et le massif de l'Oldenhorn d'autre part, doit son cachet particulier au *grès ou conglomérat du Niesen*, dont les énormes assises constituent des chaînes découpées qui ne le cèdent en rien, pour l'altitude et le pittoresque, aux chaînes calcaires du Rubli et de la Gummfluh.

Au pied de la Gummfluh, les couches du flysch plongent au sud; elles plongent en sens contraire au pied de l'Oldenhorn.

Toute cette région a donc l'apparence d'un vaste *fond de bateau*. Sa structure ne doit pas être cependant aussi simple que le plongement des couches pourrait le faire supposer. Les assises marneuses de la base du flysch sont souvent totalement chiffonnées, surtout dans le voisinage des chaînes calcaires. La petite arête qui domine le Gros-Jable et relie le Wytenberghorn (ou Grand-Meyel) à la Gummfluh, en montre un exemple intéressant. Les couches y sont repliées plusieurs fois sur elles-mêmes, avant de prendre leur plongement habituel (prof. 5)¹. Il est probable que tout l'intérieur de cette masse de flysch, en apparence si simple, a subi de grands bouleversements qui se sont surtout accusés par des contournements dans les assises marneuses, sans changer sensiblement la position des lits compacts dont le plongement est en général assez uniforme. Comment le refoulement des couches marneuses s'est-il manifesté dans les assises compactes ? Je ne puis le dire avec certitude ; mais tout fait supposer que des dislocations, semblables aux *chevauchements* de la chaîne des Gastlosen, se sont produites au milieu du flysch. La grande ressemblance des couches et l'identité du plongement ne permettent pas de les reconnaître.

La région du flysch du Niesen étant située presque entièrement en dehors des limites de notre carte, je me bornerai à décrire la partie comprise entre la Gummfluh et le col du Pillon.

Cette zone présente plusieurs chaînes. Celle de *Chaussy* s'élève entre le col des Mosses et celui du Pillon. L'arête de la *Palette du Mont* se relie à la chaîne de l'*Arnenhorn*. Entre deux se trouve l'arête des *Arpilles*. Ces chaînes ne sont pas le résultat de plissements visibles à l'extérieur ; comme toutes les chaînes de la région du Niesen, elles paraissent dues aux effets de l'érosion, et sont, pour cette cause, disposées sans ordre et sans lois. Seule la chaîne de *Chaussy* semble prendre la forme d'une voûte, mais ce n'est qu'une apparence, et les plis qu'elle présente sont trop irréguliers pour qu'on puisse en tirer des conclusions certaines. Un fait digne d'être noté, c'est qu'on trouve parfois au milieu du flysch des affleurements de terrains plus anciens (dogger, lias), qui sont peut-être plus fréquents qu'on

¹ On peut voir depuis la Gummfluh un repli très remarquable sur la paroi de la Doggelisfluh. Il forme un grand lacet entièrement couché.

ne le pense. La superposition du flysch au toarcien du col du Pillon n'est pas non plus sans signification. Tout semble prouver qu'il y a eu dans l'intérieur du flysch des bouleversements nombreux, que l'uniformité de ce terrain nous voilera peut-être toujours.

Chaîne de Chaussy. C'est la plus élevée de cette région. Son point culminant, le *Tarent*, atteint 2551 mètres et dépasse ainsi tous les sommets calcaires. Sa structure paraît assez confuse. Située à l'endroit où la zone de flysch se rétrécit considérablement, cette chaîne paraît avoir subi l'influence de pressions venant de divers côtés. Vues de loin, les couches de l'arête de Chaussy semblent plonger à l'est, dans la direction même de la chaîne. En réalité il n'en est pas ainsi. Si l'on monte dans un des nombreux ravins qui découpent le flanc nord de la montagne, on peut constater que les bancs s'élèvent jusqu'au sommet en formant une sorte de voûte irrégulière, et que la plus grande inclinaison des couches correspond au nord-est. C'est ce qu'on peut constater avec facilité dans le vallon de *Lioson*. D'énormes assises de conglomérat polygénique renfermant de grands blocs calcaires forment le revêtement extérieur du flanc nord et reposent sur des lits marno-schisteux riches en fucoïdes. Ces bancs compacts, qui présentent leur tranche sur la paroi orientale du vallon, s'élèvent jusqu'à l'arête principale et y forment la *Pointe de Châtillon* (Homme de Praz-Cornet). Une nouvelle série de couches schisteuses se superpose aux bancs compacts et déterminent le ravin de la *Vaux de Praz-Cornet*; une puissante assise de grès et de conglomérat succède à ces schistes et forme la pointe escarpée du *Tarent*. La paroi abrupte qui ferme à l'est le vallon de la *Vaux de Praz-Cornet* laisse voir de curieux contournements dans les couches compactes, qui correspondent aux replis en zig-zag des couches plaquées inférieures. Le croquis, fig. 1, pl. V, pris sur place, les représente assez fidèlement.

L'arête qui relie la pointe de Châtillon au col de Praz-Cornet est très étroite. Des bancs, pas très épais, de conglomérat et de grès y alternent avec des feuillets marneux. L'érosion atmosphérique leur a donné des formes bizarres. D'énormes blocs de conglomérat, taillés dans l'arête, sont restés en place et ne sont soutenus que par un socle étroit de couches schisteuses, que le

temps ronge peu à peu. Ces colonnes informes, simulant des hommes, ne sont pas rares sur cette portion de l'arête et lui ont valu son nom (*Homme de Praz-Cornet*). La fig. 2, pl. V, en représente les plus curieuses.

A l'est du Tarent, une nouvelle assise de schistes a déterminé la formation de deux ravins, rapides et étroits, qui descendant de chaque côté de la chaîne. La *Pointe de la Paraz*, nommée aussi *Tornette*, est formée par de gros bancs de grès et de conglomérat, auxquels succèdent à l'est des assises marneuses et schisteuses, qui provoquent un abaissement de l'arête jusqu'au col de la Grande-Arpille. Près de ce col se dresse la *Cape-au-Moine*, sommité abrupte, découpée dans les schistes marneux, les grès et les conglomérats. Vue de l'Etivaz, cette montagne simule un moine assis sur un rocher. Son sommet présente deux dents accessibles dont la plateforme terminale mesure à peine quelques mètres de largeur. On remarque distinctement, sur la face occidentale de la Cape-au-Moine, un repli des couches schisteuses qui en forment la base.

Une arête, formée de conglomérat, relie la Cape-au-Moine à l'Arnenhorn; de gros blocs amoncelés en bordent le pied et descendant jusque dans les pâturages de Saziémaz.

La *Palette-du-Mont* domine le col du Pillon; ses bancs de conglomérat reposent sur la corgneule, le gypse et le lias (voir chapitre V); ils plongent au N-NE, comme ceux du Studelhorn, situé plus à l'est.

L'arête qui va de la Palette-du-Mont au pied de la Gumm-fluh ne présente pas de synclinale très apparente. Les couches y plongent d'abord au N-NE, puis à l'est près de Grand-Clé, et enfin au S-E dans l'arête du Grand-Meyel. Le profil 5, qui passe en ligne droite du nord au sud, ne donne donc pas le plongement réel des assises qu'il traverse.

